

Rec'd PCT/PTO 09 MAR 2005

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 31 OCT 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: ✓ 102 42 736.4
Anmeldetag: 13. September 2002
Anmelder/Inhaber: Voith Turbo GmbH & Co KG,
Heidenheim an der Brenz/DE
Bezeichnung: Antriebseinheit mit einem Retarder
IPC: F 16 D 57/04

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 09. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Selch

Scholz

Antriebseinheit mit einem Retarder

Die Erfindung betrifft eine Antriebseinheit, im einzelnen mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

In Antriebsanlagen von Fahrzeugen oder stationären Anlagen ist als Mittel zur Geschwindigkeits- bzw. Drehzahlreduzierung häufig ein Retarder integriert. Der Retarder wird beim Einsatz im Kraftfahrzeug oder bei Anlagen mit stark wechselndem Betrieb durch Füllen und Entleeren des beschaufelten Arbeitskreislaufes mit einem Betriebsfluid ein- oder ausgeschaltet.

10

Die stationären oder fahrbaren Einheiten – beispielsweise Kraftfahrzeuge -, in welchen die genannten Antriebseinheiten eingebaut sind, haben in der Regel weitere Aggregate, die einer Kühlung bedürfen. Hierbei ist beispielsweise an Motoren, Bremsen, Kupplungen, Getriebe zu denken.

15

Diese anderen Aggregate können ebenfalls einen Kühlkreislauf aufweisen, um deren Arbeitsmedium zu kühlen.

20

Aus einer Vielzahl von Patenten sind Retarder bekannt geworden, bei denen das Arbeitsmedium des Retarders das Kühlmedium des Fahrzeuges ist. Diesbezüglich wird auf die

25

EP 0 716 996 A1

WO 98/15725

EP 0 885 351 B1

EP 0 932 539 B1

30

verwiesen, deren Offenbarungsgehalt vollumfänglich in die vorliegende Anmeldung mit eingeschlossen wird.

Nachteilig an den aus diesen Schriften bekannten Retardern ist deren hohe Verlustleistung im Nicht-Bremsbetrieb.

5 Aufgabe der Erfindung ist es, die Verlustleistung in Antriebseinheiten mit derartigen Retardern zu minimieren.

Die Aufgabe wird durch eine Antriebseinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. In einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung wird ein Zylinder zum Absaugen einer Restflüssigkeitsmenge des Arbeitsmediums im Nicht-Bremsbetrieb eingesetzt.

15 Die Verlustleistung kann noch weiter minimiert werden, wenn der Rotor und/oder Stator axial verschiebbar ausgelegt ist, so daß zwischen Rotor und Stator im Nicht-Bremsbetrieb ein großer Spalt ausgebildet wird. Eine derartige Lösung ist für einen mit Öl betriebenen Retarder in der WO 98/ 35171 beschrieben. Der Offenbarungsgehalt dieser Schrift wird vollumfänglich in die vorliegende Anmeldung mit einbezogen.

20 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Figuren beschrieben werden.

Es zeigen:

25 Figur 1 eine erste Ausführungsform der Erfindung

Figuren 2
und 3 eine zweite Ausführungsform der Erfindung.

30 In Figur 1 gezeigt ist ein Sekundärretarder 100, der mit dem Kühlmedium des Fahrzeuges betrieben wird. Der in Figur 1 gezeigte Retarder zeichnet sich durch eine geringe Verlustleistung aus.

5 In einer ersten Maßnahme ist das Rotorscheufelrad 11 axial verschiebbar auf der Rotorwelle 110 gelagert, so daß der Rotor 11 in eine Arbeitsposition nahe zum Stator 12 oder eine Ruheposition mit großem Abstand zum Stator 12 im Nicht-Bremsbetrieb verbracht werden kann. In Figur 1 ist der Retarder in Ruheposition gezeigt. Bezüglich der Verschiebbarkeit des Rotors wird auf die WO 98/35171 verwiesen.

10 Der in Figur 1 gezeigte Retarder umfaßt einen Rotor 11, der auf einer, z. B. in einem Getriebe gelagerten schnell laufenden Welle 110, der sogenannten Retarderwelle, drehfest und fliegend gelagert ist. Die Welle 110 mit den Lagern 22 und 23 wird über ein Ritzel 21 von der – hier nicht dargestellten – Abtriebswelle eines Getriebes angetrieben. Der Rotor 11 ist auf der Welle 110 mittels einer nicht dargestellten Schrägverzahnung längsbeweglich, so daß der
15 Abstand zwischen Rotor und Stator eingestellt werden kann. Die Feder 18 verstellt den Rotor 11 im Nicht-Bremsbetrieb in die verlustarme, hier dargestellte, Position, d.h. zwischen Rotor und Stator 12 ergibt sich ein größtmöglicher Spalt. Der retarder weist ein Retardergehäuse 130 mit einem Innenraum 16 auf, wobei der Innenraum 16 mit einem Kühlmedium gefüllt werden kann und dann als Kühlmantel fungiert. Der raum zwischen Rotor 11
20 und Stator 12 wird als Arbeitsraum 140 bezeichnet und ist mit Arbeitsmedium befüllt. Der hydrodynamische Retarder ist in den Kühlkreislauf 120 des Kraftfahrzeuges integriert. Damit ist in der dargestellten Ausführungsform des Retarders das Arbeitsmedium des Retarders gleichzeitig das Kühlmedium des
25 Kraftfahrzeuges. Um die Leerlaufverluste gering zu halten, muß im Nicht-Bremsbetrieb der Retarder entleert werden.

30 Der Entleervorgang, der weitestgehend von der Pumpwirkung des Rotors 11 erzeugt wird, wird zu einem großen Teil über das Regelventil 17 beeinflusst, aber letztendlich durch den Überlagerungsdruck, der im Ausgleichsbehälter 6 des Fahrzeugkühlsystems durch ein Überdruckventil vorgegeben ist, behindert.

Aufgrund des Gegendrucks im Kühlkreislauf des Fahrzeuges weist der Retarder eine Restbefüllung auf, die entsprechend dem äußeren Gegendruck zu einer unerwünscht hohen Verlustleistung führt. Daher wird in der dargestellten ersten Ausführungsform der Erfindung in Figur 1 zusätzlich zur Spaltvergrößerung zwischen Rotor 11 und Stator 12 durch einen Zylinder 30 im ungebremsten Zustand ein Teil der unvermeidbaren Restbefüllung aus dem Retarderkreislauf abgesaugt. Die abgesaugte Menge ist so groß bemessen, daß der Retarderkreislauf stets im Verlustleistungsminimum betrieben wird.

In dem in Figur 1 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Zylinder 30 über die Leitung 32 mit dem Retarderkreislauf über die Leitung 33 mit dem Kühlwasserkreislauf verbunden. Zudem befindet sich in der Leitung 32 ein Rückschlagventil 34 und in der Leitung 33 ein Rückschlagventil 35. Der in Figur 1 dargestellte Zustand „Bremse-AUS“, d. h. der Zustand des Nicht-Bremsbetriebes, wird über das Ventil 31 durch Entlüftung der Leitung 38 bewirkt. Der Kolben 37 im Zylinder 30 wird durch die Feder 36 in eine Position gebracht, in dem über die Leitung 32 und das Rückschlagventil 34 die notwendige Wassermenge aus dem Retarderkreislauf abgesaugt wird, um das gewünschte Verlustleistungsminimum zu erreichen. Dieser Vorgang wiederholt sich regelmäßig nach jedem Ausschalten des Retarders. Das Volumen des Zylinders 30 ist so bemessen, daß die störende Restflüssigkeitsmenge, die zu ungewollten Retarderverlusten im Nicht-Bremsbetrieb führt, sicher aufgenommen wird. Der Ausgleichsbehälter 6 ist so ausgestaltet, daß diese Restflüssigkeitsmenge nicht zu Störungen im Kühlsystem führt. Derartige Störungen sind prinzipiell möglich, da das Retardersystem aus dem geschlossenen Kühlwasserkreislauf des Kraftfahrzeuges Kühlmedium entnimmt und auch wieder abgibt, dabei kommt es zu unterschiedlichen Kühlwasserständen im Ausgleichsbehälter.

In der in der Figur 1 gezeigten Ausführungsform umfaßt der hydrodynamische Retarder drei unterschiedliche Dichtungen. Eine ständig mit Kühlmittel umspülte Dichtung 14, die vorzugsweise eine Gleitringdichtung mit absoluter Dichtheit

nach außen – hin zur Atmosphäre ist. Eine weitere Dichtung 15 hat in ihrer Dichtfunktion zwei Aufgaben zu erfüllen. Im Nicht-Bremsbetrieb wird die Kühlflüssigkeit, die über die Leitung 19 ständig den Innenraum 16 des Retardergehäuses als Kühlstrom durchfließen kann, absolut in Richtung Rotor und Stator abgedichtet, d. h. die Dichtung 15 übernimmt im Nicht-Bremsbetrieb die Dichtfunktion. Die Spaltringdichtung 15.1 wirkt im Bremsbetrieb als berührungsfreie Labyrinthdichtung und die Kühlflüssigkeit durchströmt die Dichtung 15, die in diesem Falle keine Dichtheit übernimmt. Damit ist gewährleistet, daß die Dichtung 14 im Bremsbetrieb auf das Druckniveau des geschlossenen Kühlsystems abgesenkt wird.

Der Innenraum 16 ist so gestaltet, daß er als wärmeabführender Kühlmantel des Retarders funktioniert, in dem das kühlere Medium über die Leitung 19 zufließt und über die Leitung 20 abfließen kann.

Die Figuren 2 und 3 zeigen alternative Ausgestaltungen der Erfindung, die sich dadurch auszeichnen, daß der mit einem Kolben und einer Feder ausgestattete Zylinder 40 so in das Retardersystem über die Leitungen 41 und 42 integriert ist, daß die Funktion „Restflüssigkeitsmenge absaugen“ automatisch abläuft.

Im Nicht-Bremsbetrieb wird über die Leitung 41, die an einer Stelle niedrigen Druckes im Kühlkreislauf des Fahrzeuges angeschlossen ist, mittels Kolben und Feder die Restflüssigkeitsmenge aus dem Retarder abgesaugt. Zum Bremsbetrieb wird über die Pumpe 2 über das Umschaltventil 13 der Retarder 10 mit Kühlflüssigkeit angesteuert und gefüllt. Die Leitung 42 des Zylinders 40 ist an einer Stelle höchsten Druckes im Kühlsystem angeschlossen, so daß mit Hilfe dieses Druckes gegen die Federkraft des Zylinders 40 die im Zylinder 40 befindliche Restflüssigkeitsmenge für den Bremsbetrieb wieder in den Retarder automatisch zurückgeführt wird. Somit ist der Zylinder 40 für die nächste Ausschaltphase, d. h. den Nicht-Bremsbetrieb, wieder in der Lage, die Restflüssigkeitsmenge abzusaugen. In der Leitung 42 an die Stelle höchsten Druckes ist ein Rückschlagventil 50 angeordnet.

Die Ausführungsform gemäß Figur 3 entspricht im wesentlichen der Ausführungsform gemäß Figur 2. Gleiche Bauteile sind mit gleichen Bezugsziffern wie in Figur 2 bezeichnet. Wie bei der Ausführungsform gemäß Figur 2 ist ein auf Durchlaß umschaltbares Abstellventil 62 vorgesehen ist sowie eine Druckentlastungsleitung 64, die mit dem Ausgleichsbehälter 6 verbunden ist. Das Druckabstellventil 62 ist in der Druckentlastungsleitung 64 angeordnet und wird beim Auftreten hoher Druckspitzen, beispielsweise einem Impulsschlag beim Entleeren des Retarders, geöffnet. Durch diese zusätzliche Maßnahme können beim Retarderbetrieb im Kühlkreislauf auftretende Druckspitzen abgebaut werden. Solche Druckspitzen treten insbesondere beim Zu- und Abschalten oder abrupten Lastwechseln des Retarders auf. Die Druckentlastungsleitung 64 ist direkt mit dem Ausgleichsbehälter 6 verbunden.

Durch die vorliegende Erfindung wird erstmals ein Antriebssystem angegeben, bei dem der Retarder in den Kühlmittelkreislauf des Fahrzeuges integriert ist und eine Verlustleistungsminimierung durch gezielte Entleerung des Retarders im Nicht-Bremsbetrieb auf eine vorgegebene Restflüssigkeitsmenge erreicht wird.

Patentansprüche

1. Antriebseinheit mit
 - 1.1 einem Motor (1)
 - 1.2 einem Getriebe
 - 1.3 einem hydrodynamischen Retarder (100) umfassend ein Rotorscheufelrad (11) und ein Statorscheufelrad (12), wobei
 - 1.4 der hydrodynamische Retarder (100) im Fahrzeugkühlkreislauf angeordnet ist und das Arbeitsmedium des Retarders das Fahrzeugkühlmedium ist, dadurch gekennzeichnet, daß
 - 1.5 der Retarder Mittel zur Entleerung einer Restflüssigkeitsmenge gegen den vom Kühlsystem aufgebauten äußeren Druck umfaßt.
2. Antriebseinheit gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Entleerung Mittel zum Absaugen der Restflüssigkeitsmenge aus dem Retarder sind.
3. Antriebseinheit gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Entleerung mindestens einen Zylinder (30) umfassen, der mit dem Kühlkreislauf (120) und/oder dem Retarder (100) über Leitungen (32, 33, 41, 42) verbunden ist.
4. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (30) über eine Leitung (42) an die Stelle höchsten Druckes im Kühlsystem (120) angeschlossen ist.
5. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Leitung (42) vom Zylinder (30) zur Stellung des höchsten Druckes ein Rückschlagventil (50) angeordnet ist.

6. Antriebseinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Entleerung des weiteren ein schaltbares Ventil (31) umfassen.

5

7. Antriebseinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder über eine Leitung (41) mit dem Kühlkreislauf (120) an die Stelle niedersten Druckes im Kühlkreislauf angeschlossen ist.

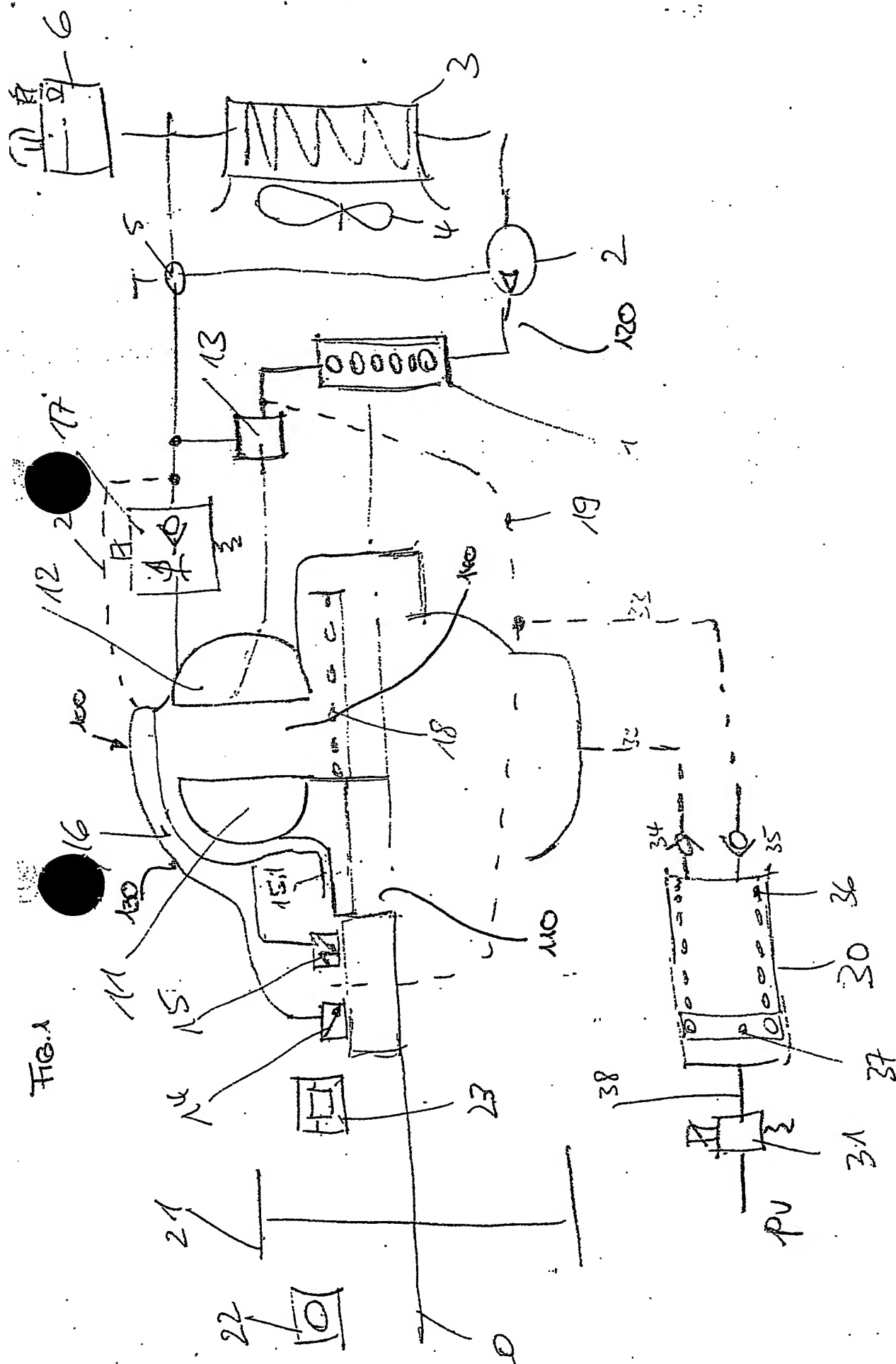
Antriebseinheit mit einem Retarder

Zusammenfassung

5

Die Erfindung betrifft eine Antriebseinheit mit

- einem Motor
- einem Getriebe
- einem hydrodynamischen Retarder umfassend ein Rotorscheufelrad und ein Statorschufelrad, wobei
- der hydrodynamische Retarder im Fahrzeugkühlkreislauf angeordnet ist und das Arbeitsmedium des Retarders das Fahrzeugkühlmedium ist, dadurch gekennzeichnet, daß
- der Retarder Mittel zur Entleerung einer Restflüssigkeitsmenge gegen den vom Kühlsystem aufgebauten äußeren Druck umfaßt.



9

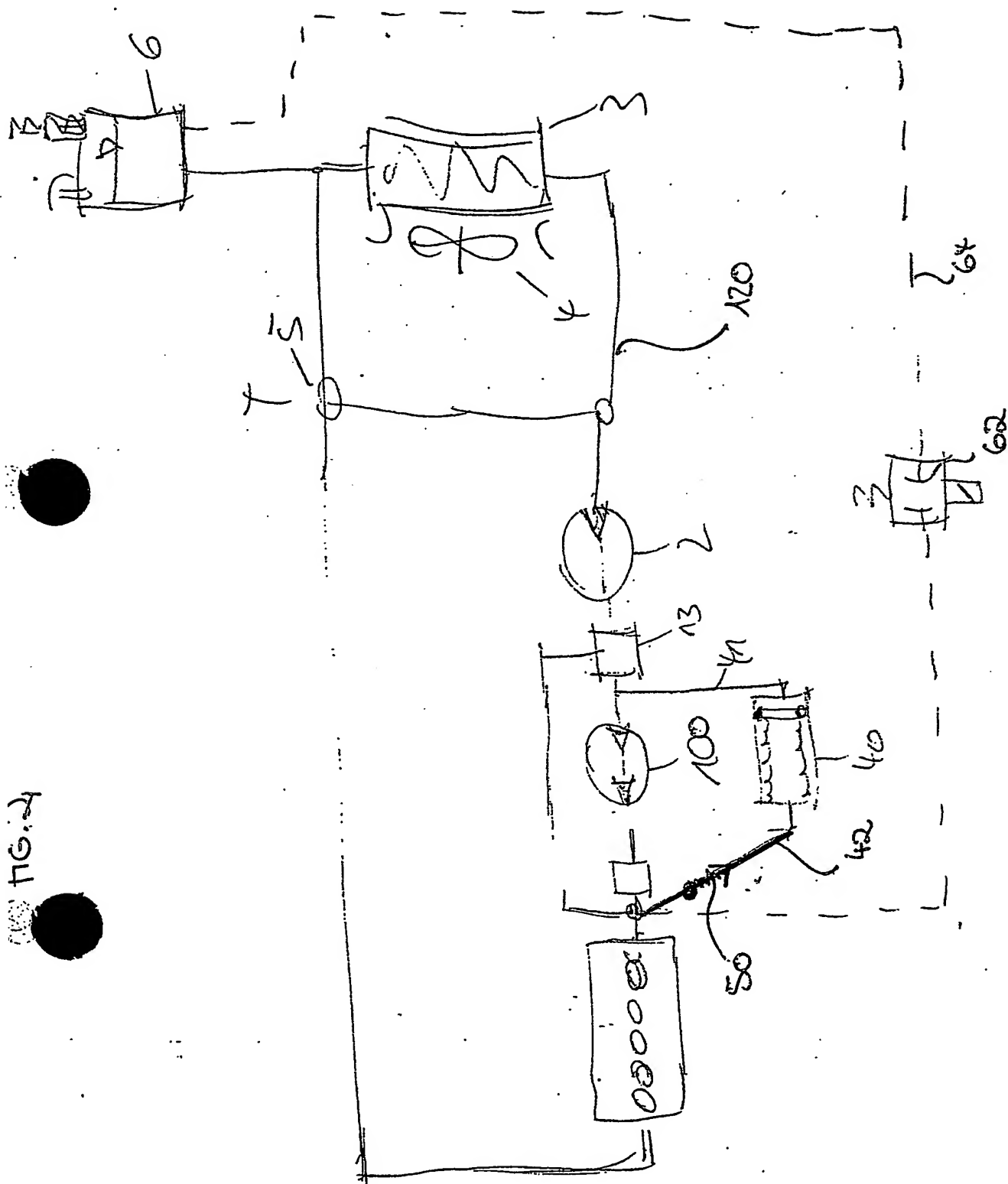
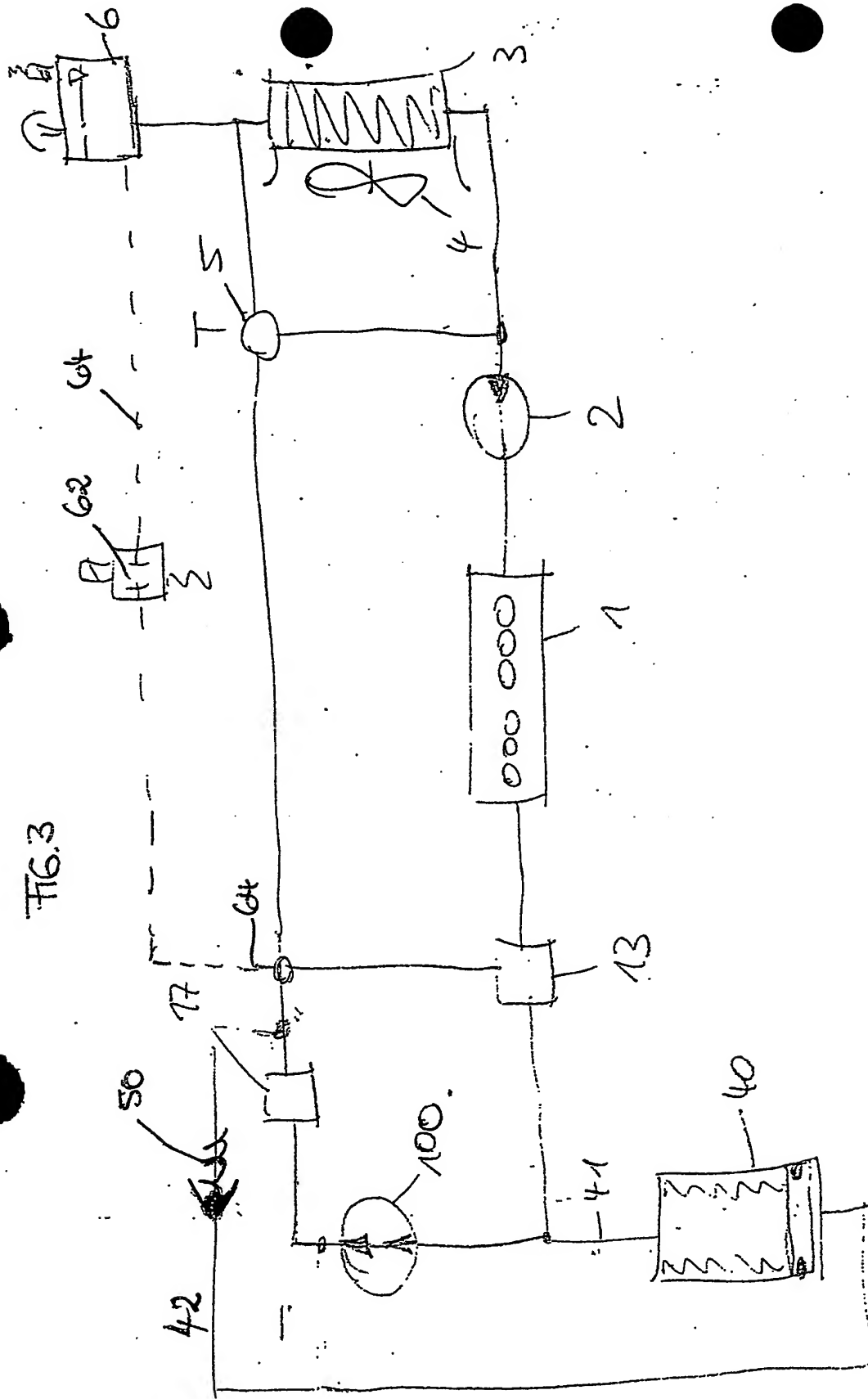


FIG. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.